



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

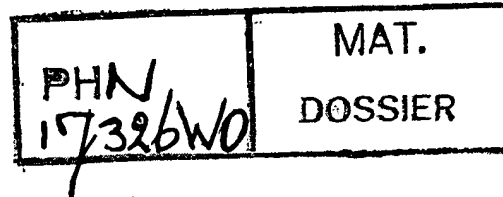


DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 09 186 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:
H 01 L 23/58
H 01 L 23/28
H 01 F 17/00
H 01 L 27/13

②① Aktenzeichen: P 43 09 186.5
②② Anmeldetag: 22. 3. 93
④③ Offenlegungstag: 3. 2. 94



DE 43 09 186 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
21.07.92 JP 4-217254

⑦① Anmelder:
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

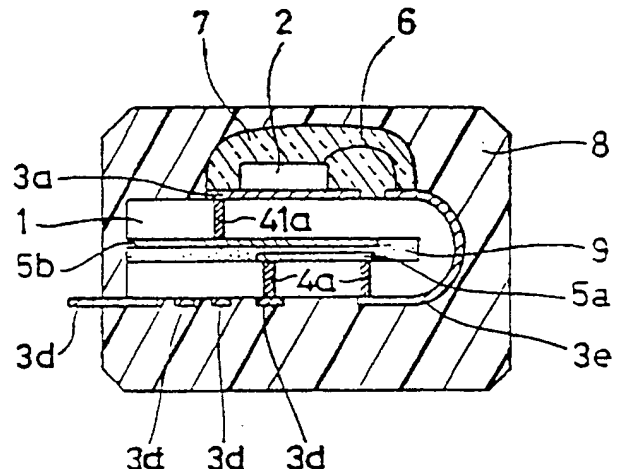
⑦④ Vertreter:
Kuhnen, R., Dipl.-Ing.; Wacker, P., Dipl.-Ing.
Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Fürniß, P., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte; Hübner, H., Dipl.-Ing.,
Rechtsanw.; Brandl, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 85354
Freising

⑦② Erfinder:
Inoue, Akira, Itami, Hyogo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Halbleitereinrichtung

⑤⑦ Eine Halbleitereinrichtung umfaßt ein isolierendes Film-substrat (1), welches eine Oberfläche aufweist, einen Hoch-frequenzhalbleiterchip (2), der auf der Oberfläche angeord-net ist und Schaltelemente (3a bis 3e), die gleichfalls auf der Oberfläche angeordnet sind und die mit dem Halbleiterchip (2) verbunden sind, wobei das isolierende Filmsubstrat (1) gebogen und aufgeschichtet wird. Nachfol-gend wird es mit einem Harz (8) verpreßt. Auf diese Art und Weise wird eine Baugruppe miniaturisiert.



43 09 186 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Halbleitereinrichtung. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Hochfrequenzbaugruppe für die Verwendung in Mikrowellenbändern.

Fig. 16 ist eine Draufsicht, in der ein Filmsubstrat einer Halbleitereinrichtung gemäß dem Stand der Technik vor dem Verpressen dargestellt ist. In der Figur bezeichnet das Bezugszeichen 1 ein isolierendes Filmsubstrat, welches beispielsweise aus Polyimid bestehen kann, das eine Dicke von ungefähr 100 Mikrometer aufweist, sowie Abmessungen von 6 mm x 8 mm, und das Bezugszeichen 2 bezeichnet einen Halbleiterchip, der beispielsweise bei hohen Frequenzen verwendet und der z. B. ein Verstärker sein kann, der entlang jeder seiner Kanten einige Millimeter lang ist. Die Bezugszeichen 3a bis 3e bezeichnen obere Muster von Metallverdrahtungen, welche eine Dicke von ungefähr 10 Mikrometer aufweisen und welche auf dem isolierenden Filmsubstrat 1 ausgebildet sind, wobei sie im allgemeinen ein Metall als Bedeckung auf der gleichen Oberfläche aufweisen. Im einzelnen bezeichnet das Bezugszeichen 3a eine Masseleitung des Hochfrequenzhalbleiterchips 2, das Bezugszeichen 3b bezeichnet eine externe Leitung zum Austausch von Signalen mit dem Hochfrequenzhalbleiterchip 2, das Bezugszeichen 3c bezeichnet einen Induktor vom Mäandertyp (meandering type inductor) zum Justieren der Induktivität, wenn eine Vorspannung an den Halbleiterchip 2 für hohe Frequenzen angelegt wird, das Bezugszeichen 3d bezeichnet einen Induktor vom Spiraltyp, welcher gleichfalls zur Justage der Induktivität dient, wenn eine Vorspannung an den Halbleiterchip 2 für hohe Frequenzen angelegt wird, und das Bezugszeichen 3e bezeichnet eine Hilfsverdrahtung, die mit dem Induktor 3g über eine Durchkontaktierung verbunden ist, welche im folgenden beschrieben werden wird. Die oberen Metallverdrahtungsmuster 3b bis 3d sind jeweils mit dem Halbleiterchip 2 für hohe Frequenzen über Drähte 6 verbunden, die aus Gold oder einem ähnlichen Material bestehen können. Das Bezugszeichen 4 bezeichnet eine Durchkontaktierung, die in dem isolierenden Filmsubstrat 1 ausgebildet ist, um ein unteres Metallverdrahtungsmuster 5, welches auf der hinteren Oberfläche des Filmsubstrates 1 ausgebildet ist, mit den oberen Metallverdrahtungsmustern 3 mittels eines leitenden Materials zu verbinden, das in die Durchkontaktierung 4 eingefüllt wird, und zwar dort, wo ein Endteil des Induktors 3d vom Spiraltyp mit der Hilfsverdrahtung 3e über die Durchkontaktierungen 4 und das untere Metallverdrahtungsmuster 5 verbunden ist.

Fig. 17 ist eine Querschnittsansicht, welche der Fig. 16 entlang der Linie A-A' entnommen worden ist. Dargestellt ist eine Halbleitereinrichtung nach der Verpressung. In der Figur bezeichnet das Bezugszeichen 8 ein Verpressungsmaterial, für das im allgemeinen ein Harz verwendet wird. Im allgemeinen wird der Halbleiterchip 2 für hohe Frequenzen und das obere Metallverdrahtungsmuster 3a (der Masse- oder Erdanschluß) mittels eines Preßwerkzeuges unter Verwendung eines Lotes oder ähnlichem elektrisch verbunden. Eine erdende leitende Schicht (welche in der Figur nicht dargestellt ist), welche auf der hinteren Oberfläche des Halbleiterchips 2 für hohe Frequenzen angeordnet ist, wird elektrisch mit dem oberen Metallverdrahtungsmuster 3a (dem Erdanschluß) verbunden. Schließlich bezeichnet das Bezugszeichen 4a ein leitendes Material, das in die Durchkontaktierung 4 eingefüllt wird.

Im folgenden wird die Funktionsweise der oben beschriebenen Vorrichtung beschrieben.

In einer Halbleitereinrichtung, welche bei hohen Frequenzen arbeitet, so wie beispielsweise im Mikrowellenband, wirken im allgemeinen, da die Verdrahtungen als verteilte Konstantleiter (distributed constant line) wirken, die Verdrahtungen selbst als ein passiver Schaltkreis. Darüberhinaus wird, da die Einrichtung bei hohen Frequenzen arbeitet, ein Induktor mit winziger Induktivität (ungefähr einige nH) oft eingesetzt. In anderen Worten dienen die oberen Metallverdrahtungsmuster 3c und 3d auf dem Filmsubstrat 1 in Fig. 16 jeweils als Induktor vom Mäandertyp und als Induktor vom Spiraltyp, nämlich dann, wenn eine Vorspannung an den Halbleiterchip 2 für hohe Frequenzen angelegt wird, der als Verstärker dient. Da ein passiver Schaltkreis durch die Verdrahtungen im allgemeinen grob dimensioniert ist, wie in Fig. 16 gezeigt, ist eine Baugruppe, die durch das Verpressen dieses passiven Schaltkreises entsteht, auch grob dimensioniert.

Wenn die Einrichtung gemäß dem Stand der Technik, wie sie oben beschrieben ist, hergestellt wird, dann wird die Baugruppe unerwünschterweise grob dimensioniert ausfallen, was ein Hindernis für die Miniaturisierung eines Systems darstellt, das diese Baugruppe enthält.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Halbleitereinrichtung bereitzustellen, in der die Größe der Baugruppe verkleinert wird, wobei die gleichen Funktionen erzielt werden, wie sie auch von der Einrichtung gemäß dem Stand der Technik bereitgestellt werden, ohne dabei die Hochfrequenzcharakteristiken zu verschlechtern.

Erfindungsgemäß wird dies durch eine Halbleitereinrichtung gemäß dem Anspruch 1 bzw. 4 bzw. 7 bzw. 10 gelöst.

Im einzelnen geschieht dies erfindungsgemäß durch die vorliegende Erfindung dadurch, daß bei der Halbleitereinrichtung das Verpressen in einem Zustand durchgeführt wird, in dem ein isolierendes Filmsubstrat nach oben gebogen und aufgestapelt wird, wobei das isolierende Filmsubstrat einige Male gebogen und laminiert wird, oder ein isolierendes Filmsubstrat wird in der Form eines Wasserstrudels aufgerollt. Dies sorgt für eine miniaturisierte Baugruppe. Indem man eine elektromagnetische Abschirmschicht zwischen den laminierten Oberflächen des Filmsubstrates anordnet, wird eine Kopplung von Hochfrequenzsignalen zwischen benachbarten Oberflächen des Filmsubstrates verhindert, wodurch eine Baugruppe mit nur minimaler Verschlechterung ihrer Hochfrequenzcharakteristiken erreicht wird.

Da eine Mehrzahl von isolierenden Filmsubstraten eingesetzt wird, haftet das zweite Filmsubstrat an der Oberfläche des ersten Filmsubstrates, und zwar gegenüberliegend zu der Oberfläche, auf der ein Halbleiterchip ausgebildet ist, und der Halbleiterchip auf dem ersten Filmsubstrat wird elektrisch mit den Schaltelementen auf dem zweiten Filmsubstrat verbunden, oder da das Verpressen in einem Zustand durchgeführt wird, in dem das zweite Filmsubstrat auf laminiert und an dem ersten Filmsubstrat angehaftet wird, das den Halbleiterchip aufweist, der mit einem isolierenden Abstandshaltermaterial bedeckt ist, wobei der Halbleiterchip auf dem ersten Filmsubstrat mit den Schaltelementen auf dem zweiten Filmsubstrat verbunden wird, wird der Schaltkreis in drei Dimensionen angeordnet, was für eine miniaturisierte Baugruppe sorgt.

Wenn das zweite Filmsubstrat auf dem ersten Film-

substrat auf laminiert wird, wird, da eine elektromagnetische Abschirmschicht auf dem zweiten Filmsubstrat angeordnet ist, um den Halbleiterchip auf dem ersten Filmsubstrat zu bedecken, eine Strahlung einer elektromagnetischen Welle aus den Schaltkreiselementen auf dem ersten Filmsubstrat oder eine Kopplung von Hochfrequenzsignalen mit den Schaltkreiselementen außerhalb der Baugruppe verhindert, was zu einer Baugruppe führt, die eine hohe Zuverlässigkeit aufweist.

Indem man zur Befestigung des Halbleiterchips ein Material für das Filmsubstrat verwendet, das eine hohe Steifigkeit aufweist, und zwar unter der Vielzahl der Filmsubstrate, wird eine Baugruppe bereitgestellt, die leicht herzustellen und zu bearbeiten ist, wobei die Baugruppe das Entstehen von Biegespannungen auf den Halbleiterchip verhindert, was eine Zerstörung des Chips nahezu unmöglich macht.

Indem man den Halbleiterchip oder die Schaltkreiselemente mit einem Material bedeckt, das eine dielektrische Konstante hat, die kleiner ist als ein Verpressungsmaterial, werden parasitäre Kapazitäten über die Schaltkreiselemente so wie den Halbleiterchip oder die Metallverdrahtungsmuster minimiert, wodurch eine Baugruppe bereitgestellt wird, die nur eine geringe Verschlechterung der Hochfrequenzcharakteristiken aufweist.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der Beschreibung der nachfolgenden bevorzugten Ausführungsform deutlich, wobei auf die Figuren Bezug genommen wird. Es wird indessen darauf hingewiesen, daß die detaillierte Beschreibung und die spezifischen Ausführungsformen nur der Illustration dienen, da verschiedene Änderungen und Modifikationen dem Fachmann deutlich sind, die innerhalb der Lehre der vorliegenden Erfindung liegen.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

In den Figuren zeigt:

Fig. 1 eine ebene Draufsicht, in der ein isolierendes Filmsubstrat einer Halbleitereinrichtung vor der Verpressung dargestellt ist, und zwar gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht, in der das isolierende Filmsubstrat von Fig. 1 dargestellt ist, nachdem ein Halbleiterchip mit einem Abstandshaltermaterial bedeckt worden ist;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht, in der die Halbleitereinrichtung dargestellt ist, wobei der Halbleiterchip mit dem Abstandshaltermaterial bedeckt ist und das gesamte isolierende Filmsubstrat verpreßt ist;

Fig. 4 eine ebene Draufsicht, in der ein isolierendes Filmsubstrat einer Halbleitereinrichtung vor der Verpressung dargestellt ist, und zwar gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht, in der die Halbleitereinrichtung dargestellt ist, wobei ein isolierendes Filmsubstrat gemäß der Fig. 4 gepreßt ist;

Fig. 6 eine ebene Draufsicht, in der ein isolierendes Filmsubstrat vor der Verpressung dargestellt ist, und zwar gemäß einer Variante der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 eine Querschnittsansicht, in der das isolierende Filmsubstrat aus Fig. 6 verpreßt ist;

Fig. 8 eine Querschnittsansicht, in der eine Halbleitereinrichtung gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist;

substrat vor dem Verpressen gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist;

Fig. 10 eine ebene Draufsicht, in der ein zweites Filmsubstrat vor der Verpressung gemäß der vierten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist;

Fig. 11 eine Querschnittsansicht, in der eine Halbleitereinrichtung dargestellt ist, wobei das erste und das zweite Filmsubstrat der vierten Ausführungsform miteinander verpreßt sind;

Fig. 12 eine ebene Draufsicht, in der ein erstes Filmsubstrat vor dem Verpressen gemäß einer fünften bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist;

Fig. 13 eine ebene Draufsicht, in der ein zweites Filmsubstrat vor der Verpressung gemäß der fünften bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist;

Fig. 14 eine Querschnittsansicht, in der eine Halbleitereinrichtung dargestellt ist, wobei das erste und das zweite Filmsubstrat gemäß der fünften Ausführungsform miteinander verpreßt sind;

Fig. 15 eine Querschnittsansicht, in der ein Halbleiter dargestellt ist, wobei drei Filmsubstrate gemäß der vierten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung übereinander laminiert sind;

Fig. 16 eine ebene Draufsicht, in der ein Filmsubstrat einer Halbleitereinrichtung vor der Verpressung gemäß dem Stand der Technik dargestellt ist; und

Fig. 17 eine Querschnittsansicht, in der die Halbleitereinrichtung gemäß dem Stand der Technik dargestellt ist.

Die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im folgenden detailliert unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

Fig. 1 ist eine ebene Draufsicht, in der eine Halbleitereinrichtung vor der Verpressung bzw. Ausformung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist. In der Figur bezeichnen die gleichen Bezugszeichen wie die aus Fig. 16 die gleichen oder entsprechende Teile. Auf dem isolierenden Filmsubstrat 1 sind Durchkontaktierungen 41 ausgebildet, wobei das Substrat eine Dicke von beispielsweise 100 Mikrometern und Abmessungen von beispielsweise 6mm x 8 mm aufweisen kann, um den Erdanschluß 3a, auf dem der Hochfrequenzhalbleiterchip 2 befestigt ist, mit einem unteren Metallverdrahtungsmuster 5b zu verbinden, wobei in ihnen ein leitendes Material 41a eingefüllt wird. Die Linie B-B' zeigt eine Biegeposition, und zwar für den Fall, wenn das Filmsubstrat 1 gebogen wird, so daß ein unteres Metallverdrahtungsmuster 5a dem unteren Metallverdrahtungsmuster 5b gegenüberliegt.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht, die der Fig. 1 entlang der Linie A-A' entnommen worden ist, und sie zeigt eine Halbleitereinrichtung, wobei die Umgebung des Halbleiterchips 2 vor dem Verpressen mit einem Abstandshaltermaterial 7 bedeckt worden ist, welches eine niedrige dielektrische Konstante und gute isolierende Eigenschaften aufweist, so wie z. B. Glas.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, in der eine Halbleitereinrichtung dargestellt ist, wobei das in Fig. 2 gezeigte Filmsubstrat 1 entlang einer Linie B-B' gebogen und verpreßt worden ist. Das Bezugszeichen 8 bezeichnet ein Verpressungsmaterial, wie beispielsweise Harz. Ein isolierendes Haftmittel 9 wird in den Raum eingeschich-

des verbogenen Filmsubstrates 1 begrenzt wird.

Im nachfolgenden wird eine Beschreibung für ein geeignetes Herstellungsverfahren gegeben.

Im einzelnen werden zwei Verfahren beschrieben werden, um eine Halbleitereinrichtung gemäß der Fig. 3 herzustellen.

1) Nach der Verpressung des Halbleiterchips 2 mittels eines Preßwerkzeuges auf dem Filmsubstrat 1 und Verbinden des Chips 2 mit Verdrahtungen 6 wird das Filmsubstrat 1 entlang der Linie B-B' gebogen und verpreßt.

2) Zunächst wird das Filmsubstrat 1 entlang einer Linie B-B' gebogen, und nachfolgend wird der Halbleiterchip 2 mittels eines Preßwerkzeuges verpreßt und mittels den Verdrahtungen 6 verbunden.

Das Abstandshaltermaterial 7 kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt nach der Verpressung aufgebracht werden. Selbst bei dem oben beschriebenen Verfahren (1) ist es möglich, Biegespannungen daran zu hindern, auf das Abstandshaltermaterial 7 einzuwirken, und zwar bei dem Biegen des Filmsubstrates 1, wobei man derartig vorgeht, daß die Länge des Filmsubstrates 1 in der longitudinalen Richtung in der Nähe der Biegeposition B-B' mehrfach so lang ausgelegt wird, wie die Dicke des Filmsubstrates 1.

Eine Beschreibung der Funktionen und der Effekte wird im folgenden gegeben.

In dieser Baugruppe ist es möglich, und zwar indem man das Filmsubstrat 1 bei der Biegeposition entlang einer Linie B-B' aus Fig. 1 biegt und indem man den Induktor 3c vom Mäandertyp oder den Induktor 3d vom Spiraltyp auf der rechten Seite der Biegeposition, nämlich rechts von der Linie B-B' in der Figur anordnet, und diese unterhalb des Halbleiterchips 2 biegt, einen Schaltkreis in drei Dimensionen anzuordnen, was zu einer Miniaturisierung der Baugruppe führt.

Indem man das obere Metallverdrahtungsmuster 3a (den Erdanschluß), das mit einer erdenden leitenden Schicht auf der hinteren Oberfläche des Halbleiterchips 2 mit einem Lot oder ähnlichem verbunden ist, mit dem unteren Metallverdrahtungsmuster 5b durch die Durchkontaktierung 41 hindurch kombiniert, dient das untere Metallverdrahtungsmuster 5b als eine elektromagnetische Abschirmschicht. Als ein Ergebnis hiervon ist es möglich, ein elektromagnetisches Feld, welches nicht ausreichend durch den Erdanschluß 3a abgeschirmt werden kann, abzuschirmen, um so Signale daran zu hindern, sich gegenseitig zwischen benachbarten Signalleitungen zu beeinflussen, nämlich insbesondere zu koppeln, und es ist weiterhin möglich, den Halbleiterchip 2 von den Induktoren 3c und 3d elektrisch zu isolieren, was zu einer Verbesserung der Hochfrequenzcharakteristik führt.

Darüberhinaus können, und zwar indem man den Halbleiterchip 2 mit dem Abstandshaltermaterial 7 bedeckt, das eine dielektrische Konstante hat, die geringer ist als die des Verpressungsmateriales 8, parasitäre Kapazitäten des Verpressungsmateriales 8 vermindert werden, was zu einer Verbesserung der Hochfrequenzcharakteristiken im Hinblick auf parasitäre Kapazitäten führt.

Zusätzlich wird, da das isolierende Haftmittel 9 in Bereichen aufgebracht ist, die von beiden Seiten von dem gebogenen Filmsubstrat 1 gemäß der ersten Ausführungsform begrenzt sind, und da das Haftmittel 9 ebenfalls verpreßt ist, wird die Metallverdrahtung

5a von der Metallverdrahtung 5b zu isolieren, als die Materialien zusammenzuheften, das isolierende Haftmittel dann nicht benötigt, wenn die Metallverdrahtungen 5a und 5b einen vorherbestimmten Abstand aufrechterhalten können, um keinen Kurzschluß zu erzeugen.

Fig. 4 ist eine ebene Draufsicht, in der eine Halbleitereinrichtung vor der Verpressung dargestellt ist, und zwar gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Wie in der Figur dargestellt, wird ein vergleichsweise grob ausgelegter Induktor 3f vom Mäandertyp auf einem isolierenden Filmsubstrat 11 ausgebildet, das eine Größe aufweist, die dem Induktor 3f entspricht, und ein unteres Metallverdrahtungsmuster 5c wird auf der gesamten rückwärtigen Oberfläche ausgebildet, wobei es mit dem Erdanschluß 3a über die Durchkontaktierung 41 verbunden ist.

Fig. 5 zeigt eine Querschnittsansicht, die der Fig. 4 entlang der Linie A-A' entnommen worden ist, wobei eine Halbleitereinrichtung dargestellt ist, in der das isolierende Filmsubstrat 11 entlang den entsprechenden Teilen B-B', C-C', D-D', E-E' sowie F-F' gebogen worden und anschließend verpreßt worden ist, und zwar im Querschnitt in der Form eines Faltenbalges. Daher wird, und zwar indem man das Filmsubstrat 11 mehrmals verbiegt, ein Schaltkreis mit einer Vielzahl von Schichten in drei Dimensionen angeordnet. Als ein Ergebnis hiervon wird durch die Verwendung eines langen Filmsubstrates es möglich, die Baugruppe stärker zu miniaturisieren als in einem Fall, in dem das Filmsubstrat nur in zwei Teile gefaltet wird, wie im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform beschrieben worden ist. Darüberhinaus ist es mit dieser Struktur möglich, und zwar indem man das Filmsubstrat 1 mehrmals wendet, eine Kopplung zwischen benachbarten Einheiten zu verhindern, die durch das in U-Form angeordnete Filmsubstrat erzeugt worden sind, wobei jede Einheit durch das untere Metallverdrahtungsmuster 5c separiert wird, da die Kopplungen zwischen den sich gegenüberliegenden Filmoberflächen auftreten, wobei auf eine von ihnen der Halbleiterchip 2 ausgebildet ist. Darüberhinaus kann gleichfalls, und zwar indem man den Induktor 3f vom Mäandertyp verschiebt, so daß er dem Halbleitertyp 2 nicht unmittelbar gegenüberliegt, nämlich so wie in Fig. 6 illustriert, und indem man die Halbleitereinrichtung herstellt, indem man den Film mehrfach wendet, wie in Fig. 7 illustriert, eine Kopplung zwischen den sich gegenüberliegenden oberen und unteren Oberflächen verhindert werden. Hier wird, obgleich das isolierende Haftmittel 9 gleichfalls in den Bereichen angeordnet ist, die durch das gebogene Filmsubstrat gemäß dieser Ausführungsform begrenzt sind, das isolierende Haftmittel 9 dann nicht benötigt, wenn keine Probleme mit Kurzschlüssen auftreten.

Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht, in der eine Halbleitereinrichtung gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist. Wie der Figur entnehmbar ist, wird gemäß dieser Ausführungsform durch Aufrollen des Filmsubstrates 11, das den vergleichsweise groß dimensionierten Induktor 3f enthält, so wie er in Fig. 4 dargestellt ist, in Form eines Wasserstrudels ein Schaltkreis in drei Dimensionen angeordnet. Um eine derartige Struktur zu erhalten, kann das isolierende Haftmittel 9 über die gesamte Oberfläche des Bereiches des Filmsubstrates 11 von Fig. 4 aufgeschichtet werden; auf dem der Induktor 3f ausgebildet ist, und das Filmsubstrat 11 kann beliebig

um von dem Ende beginnend aufgerollt werden, das dem Ende gegenüberliegt, auf dem der Halbleiterchip 2 befestigt ist. Als ein Ergebnis hiervon wird die Baugruppe miniaturisiert. Darüberhinaus wird es infolge des unteren Metallverdrahtungsmusters 5c, das zwischen benachbarten Teilen des Filmsubstrates liegt möglich, die Kopplung von Hochfrequenzsignalen zu reduzieren, die in dem Schaltkreis auftreten können, der in drei Dimensionen aufgebaut ist, was zu einer Verbesserung der Hochfrequenzcharakteristiken führt.

Fig. 9 ist eine ebene Draufsicht; in der ein erstes Filmsubstrat 12 dargestellt ist, auf dem der Halbleiterchip vor der Verpressung befestigt ist, und zwar gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Fig. 10 hingegen ist eine ebene Draufsicht, in der ein zweites Filmsubstrat 10 dargestellt ist, auf dem ein Induktor vom Spiraltyp ausgebildet ist. Gemäß dieser Ausführungsform, wie sie in Fig. 11 illustriert ist, wird eine Verpressung durchgeführt, wobei diese Filmsubstrate aufeinander auflaminiert werden, und zwar indem man zwei Filmsubstrate verwendet und indem man auf jedem Filmsubstrat einen Schaltkreis ausbildet.

Genauer gesagt wird in den Figuren der Halbleiterchip 2 mit dem Erdanschluß 3a, welcher auf der oberen Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 ausgebildet ist, mittels eines Preßwerkzeuges verbunden, und der Chip 2 wird mit der externen Leitung 3b durch Verdrahtungen 6 verbunden, sowie mit dem unteren Metallverdrahtungsmuster 5c über eine Durchkontaktierung 42. Ein oberes Metallverdrahtungsmuster 3g zur Anlegung einer Vorspannung an den Induktor wird auf der oberen Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 ausgebildet, und es wird mit einem unteren Metallverdrahtungsmuster 5d über eine Durchkontaktierung 43 verbunden. Hier dienen die unteren Metallverdrahtungsmuster 5c und 5d als Verbindungsanschlüsse. Auf der hinteren Oberfläche des zweiten Filmsubstrates 10 wird ein Induktor vom Spiraltyp ausgebildet, und zwar mittels eines unteren Verdrahtungsmusters 15, dessen beide Enden jeweils mit einem oberen Metallverdrahtungsmuster 13a und 13b über Durchkontaktierungen 44 und 45 verbunden sind. Hier dient das obere Metallverdrahtungsmuster 13a als ein Verbindungsanschluß mit dem unteren Metallverdrahtungsmuster 5d, das auf der hinteren Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 bereitgestellt worden ist. Das obere Metallverdrahtungsmuster 13b dient als eine Hilfsverdrahtung, um mit dem unteren Metallverdrahtungsmuster 5c verbunden zu werden, das auf der hinteren Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 bereitgestellt ist.

Wenn das erste Filmsubstrat 12 hergestellt wird, wie zuvor beschrieben, dann wird der Halbleiterchip 2 mit Abstandshaltermaterial 7 nach dem Herstellen der Drahtverbindungen bedeckt. Darüberhinaus liegt, wie in Fig. 11 illustriert, die hintere Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 der oberen Oberfläche des zweiten Filmsubstrates 10 gegenüber, wobei das isolierende Haftmittel 9 zwischen diesen Filmsubstraten eingebracht wird, und die unteren Metallverdrahtungsmuster 5c und 5d auf der hinteren Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 werden jeweils mit den oberen Metallverdrahtungsmustern 13b und 13a auf der oberen Oberfläche des zweiten Filmsubstrates 10 verbunden. Daran anschließend wird in diesem Zustand unter Zuhilfenahme des Verpressungsmateriales 8 eine Verpressung durchgeführt. Hier bezeichnen die Bezugszeichen 43a,

Durchkontaktierungen 43, 44 und 45 eingefüllt worden sind.

Gemäß der obigen Konstruktion wird, da der Induktor 15 vom Spiraltyp in drei Dimensionen unterhalb des Halbleiterchips 2 angeordnet ist, die Baugruppe im Hinblick auf ihre Größe weiter vermindert. Darüberhinaus ist es in dieser Ausführungsform möglich, da nur der Halbleiterchip 2 auf dem ersten Filmsubstrat 12 ausgebildet wird, das Koppeln von Hochfrequenzsignalen in dem Halbleiterchip 2 und dem Induktor vom Spiraltyp zu verhindern, und zwar durch den Erdanschluß 3a, der mit der Erdelektrode auf der hinteren Oberfläche des Halbleiterchips 2 verbunden ist, was zu einer Verbesserung der Hochfrequenzcharakteristik führt. Darüberhinaus ist es in dieser Ausführungsform möglich, da der Halbleiterchip 2 mit dem Abstandshaltermaterial 7 bedeckt ist, das eine kleinere dielektrische Konstante hat als das Verpressungsmaterial 8, unnötige parasitäre Kapazitäten zu unterdrücken, was zu einer Baugruppe führt, die verbesserte Charakteristiken für hohe Frequenzen aufweist. Darüberhinaus ist es durch den Einsatz eines Materiales wie Keramik für das erste Filmsubstrat 12, welches härter ist als das zweite Filmsubstrat 10, möglich, das zweite Filmsubstrat 10 zu verbiegen und die ersten und zweiten Filmsubstrate 11 und 12 aufeinander aufzulaminieren, wodurch man Schäden infolge der Verbiegung des Halbleiterchips 2 verhindert, wie sie infolge von thermischen Deformationen des Harzes 7 bei der Verpressung auftreten können. Darüberhinaus wird, selbst wenn Unterschiede in den Abständen zwischen den Filmsubstraten auftreten können, die von dem Beschichtungszustand des isolierenden Haftmittels 9 abhängen, das darunterliegende Filmsubstrat 10 deformiert, da das Filmsubstrat 12 eine höhere Festigkeit aufweist als das Filmsubstrat 10, wodurch die unteren Metallverdrahtungsmuster 5c und 5d mit den oberen Metallverdrahtungsmustern 13b und 13a in Kontakt gehalten werden, was die Bearbeitung und die Herstellung einer Baugruppe vereinfacht.

Fig. 12 ist eine obere Draufsicht, in der das erste Filmsubstrat 12 vor der Verpressung gemäß einer fünften bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist. Fig. 13 ist eine ebene Draufsicht, in der das zweite Filmsubstrat 10 dargestellt ist, auf dem ein Induktor vom Spiraltyp ausgebildet ist. In dieser Ausführungsform wird das Filmsubstrat, auf dem der Induktor ausgebildet ist, auf dem Filmsubstrat auflaminiert, auf dem der Halbleiterchip befestigt ist. In den Figuren wird der Halbleiterchip 2 mittels eines Preßwerkzeuges mit der oberen Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 über den Erdanschluß 3a verbunden, und der Halbleiterchip 2 wird mit den externen Anschlüssen 3b mittels den Verdrahtungen 6 verbunden. Obere Metallverdrahtungsmuster 3h und 3i werden ausgebildet, um mit oberen Metallverdrahtungsmustern auf dem zweiten Filmsubstrat verbunden zu werden, und das obere Metallverdrahtungsmuster 3i wird mit dem Halbleiterchip 2 mittels der Verdrahtung 6 verbunden. Darüberhinaus werden, um leichter einen Kontakt mit den oberen Metallverdrahtungsmustern auf dem zweiten Filmsubstrat herzustellen, zusätzliche Teile 30a, 30h und 30i an den oberen Metallverdrahtungsmustern 3a, 3h und 3i angefügt. Auf der hinteren Oberfläche des zweiten Filmsubstrates 10 wird ein Induktor vom Mäandertyp durch ein unteres Metallverdrahtungsmuster 23 gebildet, und beide Endteile von ihm sind jeweils mit oberen Metallverdrahtungsmustern 25a und 25b über

wird ein oberes Metallverdrahtungsmuster 25c auf der Oberfläche des zweiten Filmsubstrates 10 ausgebildet, und zwar in einem vergleichsweise groben Bereich mit Ausnahme des Bereiches, in dem die unteren Metallverdrahtungsmuster 25a und 25b bereitgestellt sind, um so eine elektromagnetische Abschirmschicht zu bilden. Darüberhinaus wird ein zusätzlicher Teil 250c an dieses obere Metallverdrahtungsmuster 25c angefügt, um so eine leichte Verbindung mit dem zusätzlichen Teil 30a auf dem Erdschluß 3a auf dem ersten Filmsubstrat 12 zu erlauben. Hier dienen die oberen Metallverdrahtungsmuster 25a und 25b auf dem zweiten Filmsubstrat 10 als Verbindungsanschlüsse mit den zusätzlichen Teilen 30h und 30i der oberen Metallverdrahtungsmuster 3h und 3i auf dem ersten Filmsubstrat 12.

Gemäß dieser Ausführungsform wird in dem ersten Filmsubstrat 12, das wie zuvor beschrieben hergestellt ist, der Halbleiterchip 2 mit dem Abstandshaltermaterial 7 nach der Drahtverbindung bedeckt. Darüberhinaus wird, wie in Fig. 14 illustriert, die obere Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 der oberen Oberfläche des zweiten Filmsubstrates 10 gegenüberliegen, wobei das Abstandshaltermaterial 7 zwischen diesen Filmsubstraten liegt, und die oberen Metallverdrahtungsmuster 25a und 25b und das zusätzliche Teil 250c auf der Oberfläche des zweiten Filmsubstrates 10 werden jeweils mit den oberen Metallverdrahtungsmustern 3h und 3i und dem zusätzlichen Teil 30a auf der Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 verbunden. Zusätzlich wird die hintere Oberfläche des zweiten Filmsubstrates 10 mit dem Abstandshaltermaterial 7 bedeckt. Daran anschließend wird in diesem Zustand eine Verpressung mit dem Verpressungsmaterial 8 durchgeführt. In dieser Ausführungsform bezeichnet das Bezugszeichen 46a ein leitendes Material, das in die Durchkontaktierung 46 eingefügt ist.

Wenn die Ausführungsform wie zuvor beschrieben aufgebaut wird, wird, da der Induktor 23 in drei Dimensionen über dem Halbleiterchip 2 angeordnet wird, die Baugruppe im Hinblick auf ihre Größe weiter vermindert. Darüberhinaus wird gemäß der obigen Beschreibung, da das obere Metallverdrahtungsmuster 25c eine elektromagnetische Abschirmschicht ist, die zwischen dem Halbleiterchip 2 und dem Induktor 23 des Filmsubstrates 10 angeordnet ist, die Kopplung von Hochfrequenzsignalen zwischen den Filmsubstraten vermindert, was zu einer Verbesserung der Hochfrequenzcharakteristiken führt. Darüberhinaus ist es möglich, da das obere Metallverdrahtungsmuster 25c angeordnet ist, den Halbleiterchip 2 zu bedecken, die Leckage von elektromagnetischen Hochfrequenzwellen von dem Halbleiterchip 2 aus der Baugruppe heraus zu vermindern, was zu der sog. Hochfrequenzabschirmung führt. Darüberhinaus wird es in der fünften Ausführungsform durch den Einsatz eines härteren Materiales für das erste Filmsubstrat 12 im Vergleich zu dem Material des zweiten Filmsubstrates 10 möglich, den Halbleiterchip 2 gleichmäßig belastet zu halten, wobei der Chip 2 keine Schäden erfährt, und zwar selbst dann nicht, wenn Spannungen auftreten, die dem ersten Filmsubstrat 12 durch das Verbiegen des zweiten Filmsubstrates 10 bei der Verpressung hinzugefügt werden, was zu verbesserten Aufbau-eigenschaften und Bearbeitungseigenschaften führt. Da ein Material eingesetzt wird, das eine niedrigere dielektrische Konstante hat als das Verpressungsmaterial 8, und zwar als Abstandshaltermaterial 7 zwischen dem ersten Filmsubstrat 12 und dem zweiten Filmsubstrat 10, und als Abstandshaltermaterial 7 auf dem unteren Me-

tallmuster 23 des zweiten Filmsubstrates 10, können unnötige parasitäre Kapazitäten vermindert werden. Darüberhinaus kann in der fünften Ausführungsform ein unteres Metallverdrahtungsmuster auf der hinteren Oberfläche des ersten Filmsubstrates 12 ausgebildet werden, und dieses Verdrahtungsmuster kann mit den oberen Metallverdrahtungsmustern über Durchkontaktierungen verbunden werden.

Während in den zuvor beschriebenen Ausführungsformen die Induktoren vom Spiraltyp und/oder vom Mäandertyp für ein Schaltelement dargestellt sind, das mit oberen und/oder unteren Metallverdrahtungsmustern auf dem isolierenden Substrat hergestellt ist, kann ein Stab zur Impedanzanpassung, ein Resonanzschaltkreis oder ähnliches, zusammen mit den Verdrahtungsmustern hergestellt werden.

Die Anzahl der Biegungen des Filmsubstrates in der zweiten Ausführungsform, die Anzahl der Windungen des Filmsubstrates in der dritten Ausführungsform, die Anzahl der Aufstapelungen des Substrates in der vierten und fünften Ausführungsform sind nicht auf die gezeigten Beispiele begrenzt. Beispielsweise kann, wie in Fig. 15 illustriert, und zwar indem man ein drittes Filmsubstrat 14 anordnet, das ein oberes Metallverdrahtungsmuster 17 und ein unteres Metallverdrahtungsmuster 16 aufweist, welche untereinander mittels eines leitenden Durchkontaktierungsmateriales 18 verbunden sind, nämlich unter dem zweiten Filmsubstrat 10, und indem man das Filmsubstrat 14 mit einem unteren Metallverdrahtungsmuster 15 auf dem zweiten Filmsubstrat 10 mittels dem oberen Metallverdrahtungsmuster 17 verbindet, eine Halbleitereinrichtung erhalten werden, die eine Struktur mit drei laminierten Filmsubstraten aufweist.

Nach wie vor wird, während in den zweiten bis fünften Ausführungsformen das isolierende Haftmittel 9 zwischen den Filmsubstraten aufgeschichtet wird, das Haftmittel 9 dann nicht benötigt, wenn keine Möglichkeiten für Kurzschlüsse auftreten, da das Haftmittel 9 in erster Linie zum Isolieren verwendet wird, und nicht zum Verbinden der Materialien.

Wie zuvor beschrieben wird in einer Halbleitereinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung das Verpressen in einem Zustand durchgeführt, in dem ein isolierendes Filmsubstrat verbogen und aufgestapelt ist, oder ein isolierendes Filmsubstrat wird mehrfach verbogen und aufgestapelt, oder ein isolierendes Filmsubstrat wird in Form eines Wasserstrudels aufgerollt. Dies führt zu einer miniaturisierten Baugruppe. Indem man eine elektromagnetische Abschirmschicht zwischen den laminierten Oberflächen des Filmsubstrates anordnet, wird eine Kopplung von Hochfrequenzsignalen zwischen benachbarten Oberflächen des Filmsubstrates verhindert, wodurch eine Baugruppe bereitgestellt wird, die eine verbesserte Frequenzcharakteristik aufweist.

Da eine Mehrzahl von isolierenden Filmsubstraten verwendet wird, haftet das zweite Filmsubstrat an der Oberfläche des ersten Filmsubstrates gegenüberliegend zu der Oberfläche, auf dem ein Halbleiterchip ausgebildet ist, und der Chip auf dem ersten Filmsubstrat wird mit den Schaltelementen auf dem zweiten Filmsubstrat elektrisch verbunden. Da das Verpressen in einem Zustand durchgeführt wird, in dem das zweite Filmsubstrat auf laminiert ist und an dem ersten Filmsubstrat haftet, das den Halbleiterchip mit einem isolierenden Abstandshaltermaterial bedeckt aufweist, wobei der Halbleiterchip auf dem ersten Filmsubstrat mit den Schaltelementen auf dem zweiten Filmsubstrat

verbunden ist, wird der Schaltkreis in drei Dimensionen angeordnet, was zu einer miniaturisierten Baugruppe führt.

Wenn das zweite Filmsubstrat auf dem ersten Filmsubstrat auflaminiert wird, wird, da eine elektromagnetische Abschirmschicht auf dem zweiten Filmsubstrat angeordnet wird, um den Halbleiterchip auf dem ersten Filmsubstrat zu bedecken, die Strahlung einer elektromagnetischen Welle aus den Schaltelementen des ersten Filmsubstrates oder eine Kopplung von Hochfrequenzsignalen mit den Schaltelementen außerhalb der Baugruppe verhindert, was zu einer Baugruppe führt, die eine grobe Zuverlässigkeit aufweist.

Indem ein Material verwendet wird, das eine hohe Festigkeit aufweist, und zwar für das Filmsubstrat unter der Vielzahl von Filmsubstraten, auf dem der Halbleiterchip befestigt ist, wird eine Baugruppe bereitgestellt, die leicht herzustellen und leicht zu bearbeiten ist, wobei die Baugruppe Biegespannungen daran hindert, den Halbleiterchip zu erreichen, wodurch eine Zerstörung des Chips nur schwer möglich wird.

Indem man den Halbleiterchip oder die Schaltelemente mit einem Material bedeckt, das eine dielektrische Konstante aufweist, die niedriger ist als ein Verpressungsmaterial, können parasitäre Kapazitäten über die Schaltelemente sowie den Halbleiterchip oder die Metallverdrahtungsmuster verhindert werden, was zu einer Baugruppe führt, die verbesserte Hochfrequenzcharakteristiken aufweist.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, daß eine Halbleitervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ein isolierendes Filmsubstrat umfaßt, welches eine Oberfläche aufweist, einen Hochfrequenzhalbleiterchip, der auf der Oberfläche angeordnet ist und Schaltelemente, die gleichfalls auf der Oberfläche angeordnet sind und die mit dem Halbleiterchip verbunden sind, wobei das isolierende Filmsubstrat gebogen und aufgeschichtet wird. Nachfolgend wird es mit einem Harz verpreßt wird. Auf diese Art und Weise wird eine Baugruppe miniaturisiert.

Patentansprüche

1. Eine Halbleitereinrichtung, welche ein isolierendes Filmsubstrat (1) umfaßt, das eine Oberfläche aufweist, sowie einen Hochfrequenzhalbleiterchip (2), der auf der Oberfläche angeordnet ist, und Schaltelemente (3a bis 3e), die auf der Oberfläche angeordnet und mit dem Halbleiterchip (2) verbunden sind, wobei das isolierende Filmsubstrat (1) gebogen und aufgeschichtet sowie mit einem Harz (8) verpreßt wird.

2. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 1, worin das isolierende Filmsubstrat (1) derartig gebogen wird, daß es mit seiner hinteren Oberfläche nach innen zeigend angeordnet wird, wobei sich die oberen und unteren Oberflächen gegenüberliegen.

3. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 2, welche desweiteren eine elektromagnetische Abschirmschicht (5b) auf der oberen Oberfläche umfaßt, um die obere Oberfläche von der unteren Oberfläche elektromagnetisch zu trennen.

4. Eine Halbleitereinrichtung, welche ein isolierendes Filmsubstrat (11) umfaßt, das eine Oberfläche aufweist, sowie einen Hochfrequenzhalbleiterchip (2), der auf der Oberfläche angeordnet ist und Schaltelemente (3a, 3b, 3f), die auf der Oberflä-

bunden sind, wobei das isolierende Filmsubstrat (11) mehrfach sich selbst überlappend gefaltet ist, und zwar faltenbalgförmig im Querschnitt, so daß mehrere Sätze von gegenüberliegenden Teilen der Oberfläche gebildet werden, und wobei es mit einem Harz (8) verpreßt wird.

5. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 4, worin der Halbleiterchip (2) und/oder die Schaltelemente (3a, 3b, 3f) auf einem beliebigen der gegenüberliegenden Teile der Oberfläche des Filmsubstrates (11) angeordnet werden.

6. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 4, welche darüberhinaus eine elektromagnetische Abschirmschicht (5c) umfaßt, die über die gesamte Oberfläche des isolierenden Filmsubstrates (11) hinweg angeordnet ist.

7. Eine Halbleitereinrichtung, welche ein isolierendes Filmsubstrat (11) umfaßt, das eine Oberfläche aufweist, sowie einen Hochfrequenzhalbleiterchip (2), der auf der Oberfläche angeordnet ist und Schaltelemente (3a, 3b, 3f), die auf der Oberfläche angeordnet und mit dem Halbleiterchip (2) verbunden sind, wobei das isolierende Filmsubstrat (11) in der Form eines Wasserstrudels von einem seiner Enden her aufgerollt und mit einem Harz (8) verpreßt wird.

8. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 7, worin das eine Ende des isolierenden Filmsubstrates (11) eingerollt wird, indem seine Oberfläche nach innen angeordnet wird.

9. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 7, welche desweiteren eine elektromagnetische Abschirmschicht (5c) umfaßt, die über die gesamte hintere Oberfläche des isolierenden Filmsubstrates (11) hinweg angeordnet ist, so daß benachbarte Teile des Filmsubstrates (11), das aufgerollt wird, um laminiert zu werden, elektromagnetisch getrennt werden.

10. Eine Halbleitereinrichtung, welche ein erstes isolierendes Filmsubstrat (12) umfaßt, das einen Hochfrequenzhalbleiterchip (2) aufweist, sowie Schaltelemente (3a, 3b, 3g), die mit dem Halbleiterchip (2) verbunden sind, der auf einer Oberfläche angeordnet ist, sowie ein zweites isolierendes Filmsubstrat (10), das ein Schaltelement (15) auf einer hinteren Oberfläche aufweist, worin das erste Filmsubstrat (12) und das zweite Filmsubstrat (10) aufeinander aufgeschichtet und gemeinsam elektrisch verbunden, und mit einem Harz (8) verpreßt werden.

11. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 10, in der eine hintere Oberfläche des ersten Filmsubstrates (12) einer Oberfläche des zweiten Filmsubstrates (10) gegenüberliegt und diese zwei Filmsubstrate mittels Durchkontaktierungen (43 bis 45) elektrisch miteinander verbunden sind.

12. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 10, worin die Oberfläche des ersten Filmsubstrates (12) einer Oberfläche des zweiten Filmsubstrates (10) gegenüberliegt und diese zwei Filmsubstrate mittels Durchkontaktierungen (46, 47) gemeinsam miteinander verbunden sind.

13. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 10, worin das erste Filmsubstrat (12) härter ist als das zweite Filmsubstrat (10).

14. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 12, welche desweiteren eine elektromagnetische Ab-

des zweiten Filmsubstrates (10) angeordnet ist, um das zweite Filmsubstrat (10) von dem ersten Filmsubstrat (12) elektromagnetisch zu trennen.

15. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 12, welche desweiteren ein Schaltkreiselement (23) 5 umfaßt, das auf der hinteren Oberfläche des zweiten Filmsubstrates (10) ausgebildet und das mit einem Material (7) bedeckt ist, das eine dielektrische Konstante aufweist, die niedriger ist als die des Harzes (8). 10

16. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 1, worin der Halbleiterchip (2) mit einem Material (7) bedeckt ist, das eine dielektrische Konstante hat, die niedriger ist als die des Harzes (8).

17. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 4, 15 worin der Halbleiterchip (2) mit einem Material (7) bedeckt ist, das eine dielektrische Konstante aufweist, die niedriger ist, als die des Harzes (8).

18. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 7, worin der Halbleiterchip (2) mit einem Material (7) 20 bedeckt ist, das eine dielektrische Konstante aufweist, die niedriger ist als die des Harzes (8).

19. Die Halbleitereinrichtung nach Anspruch 10, worin der Halbleiterchip (2) mit einem Material (7) 25 bedeckt ist, das eine dielektrische Konstante aufweist, die niedriger ist als die des Harzes (8).

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig.3 A

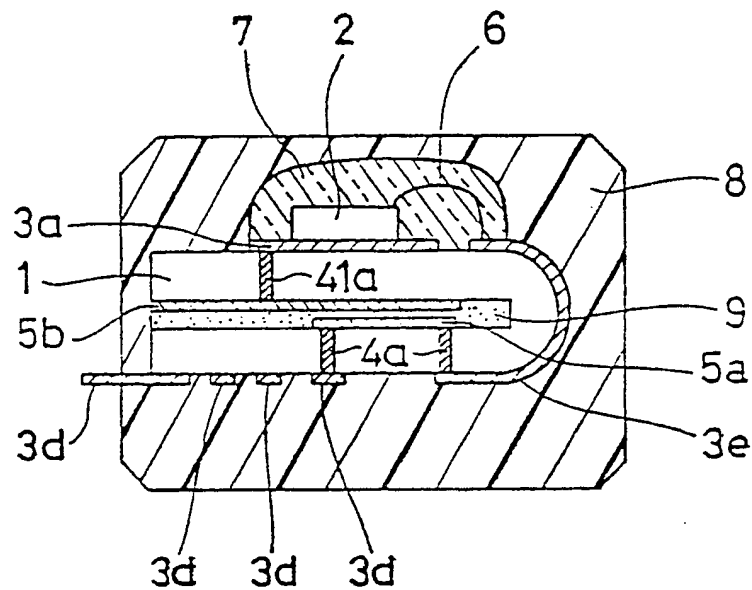


Fig. 1

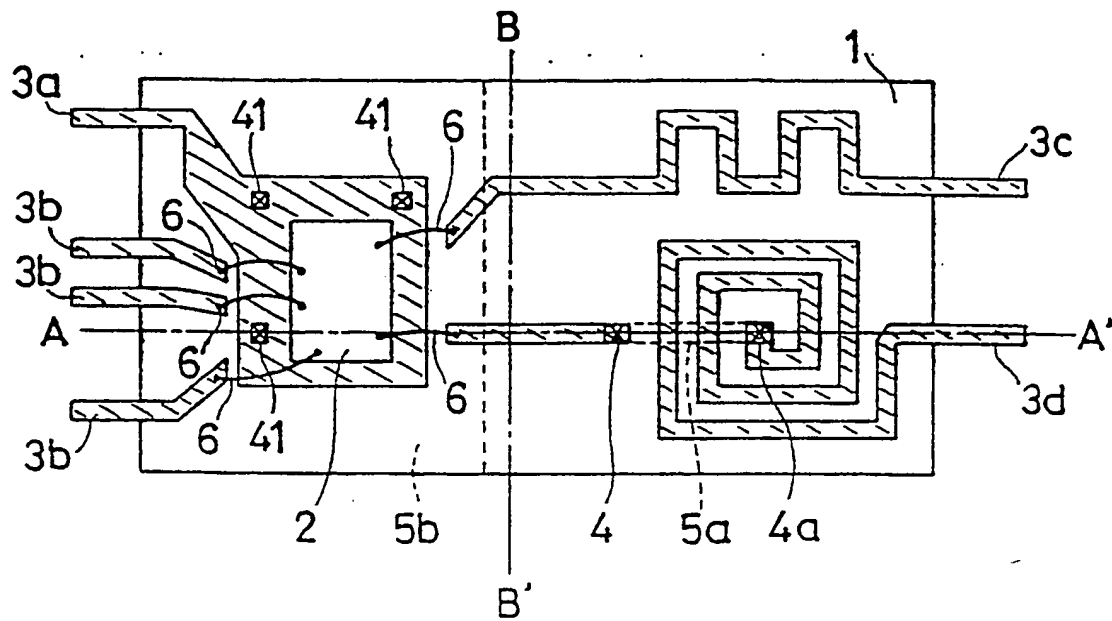


Fig.2

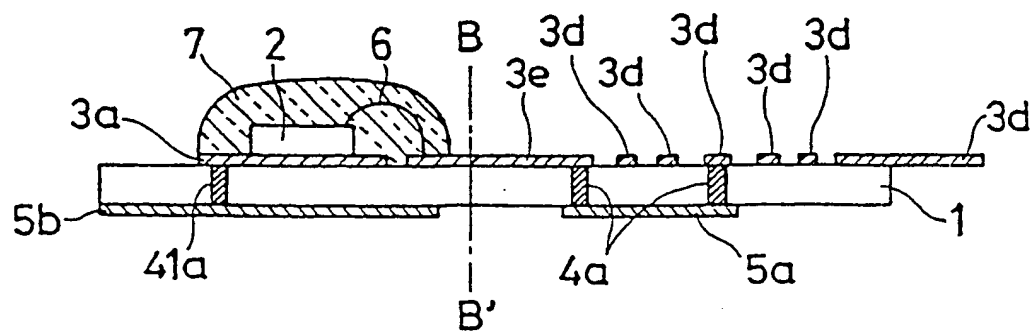


Fig.4

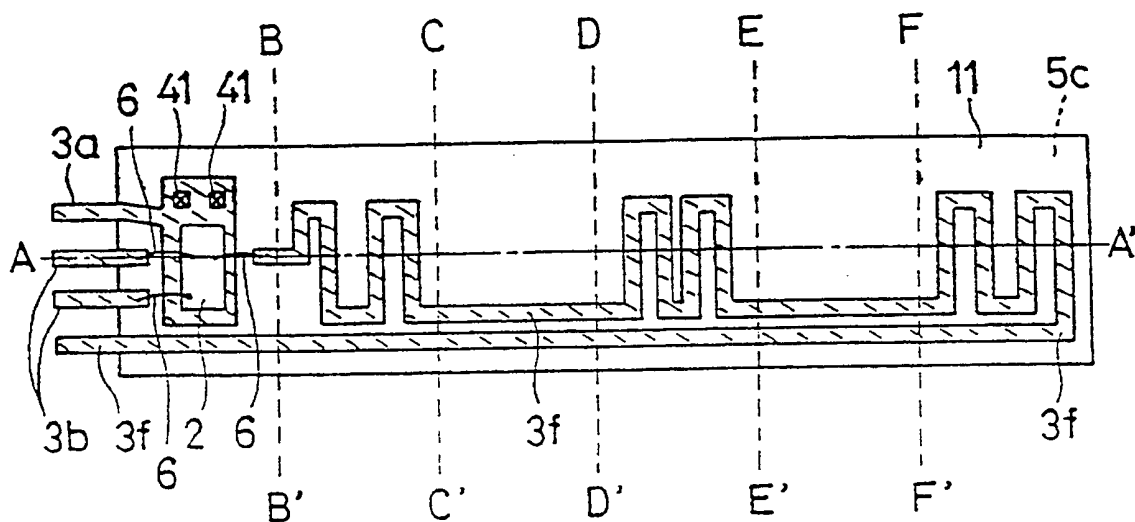


Fig.5

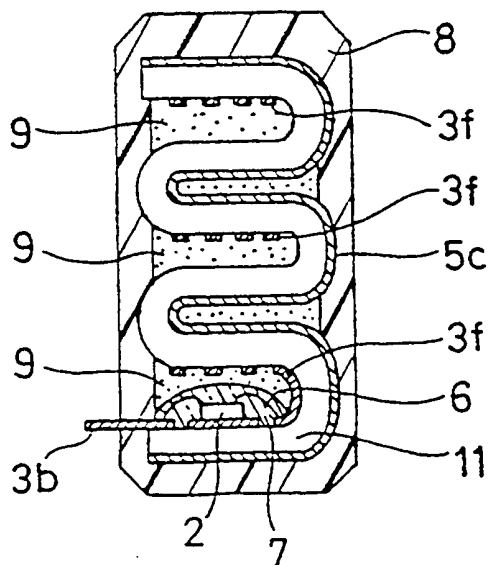


Fig. 6

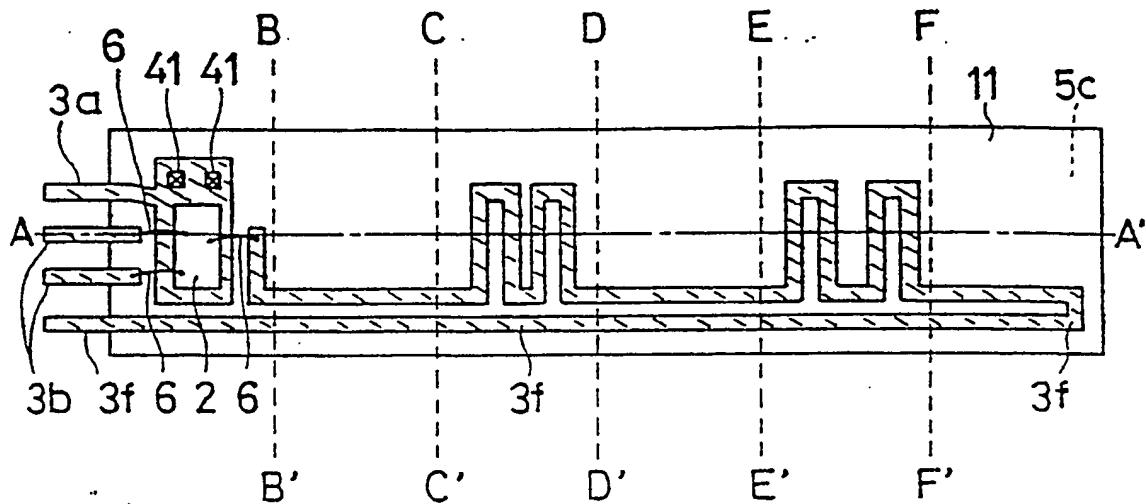


Fig. 7

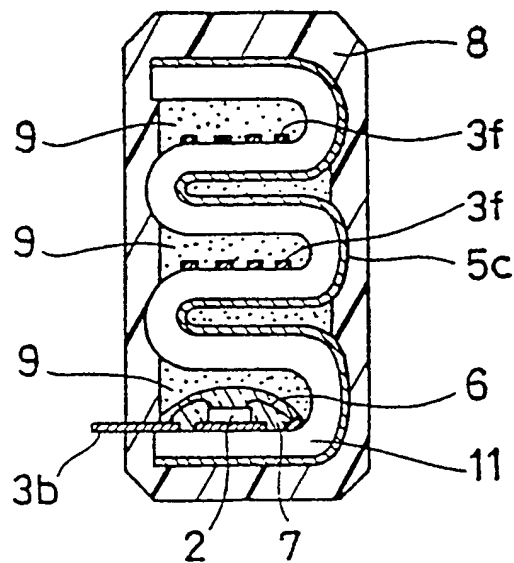


Fig. 8

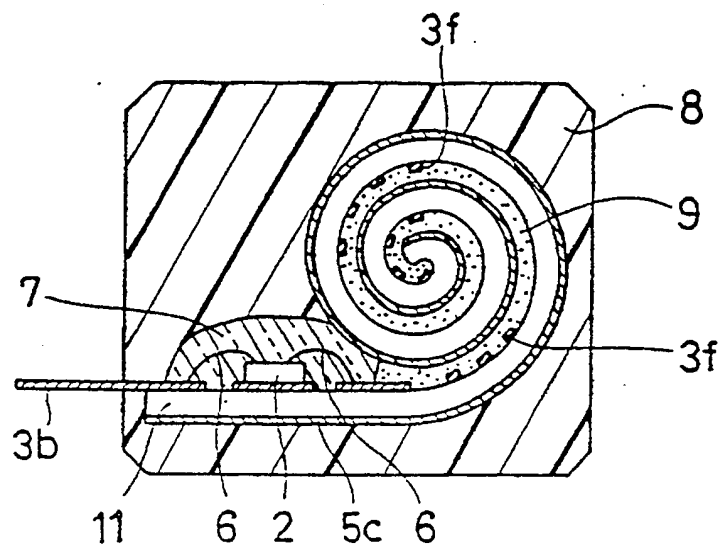


Fig. 9

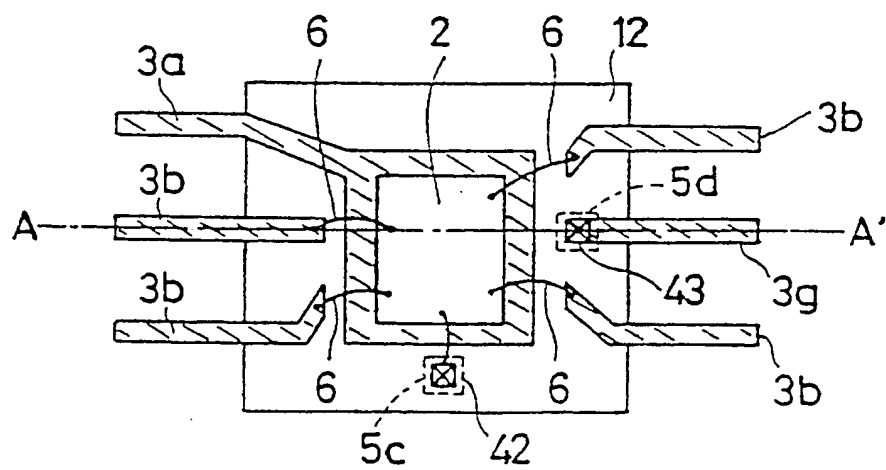


Fig. 10

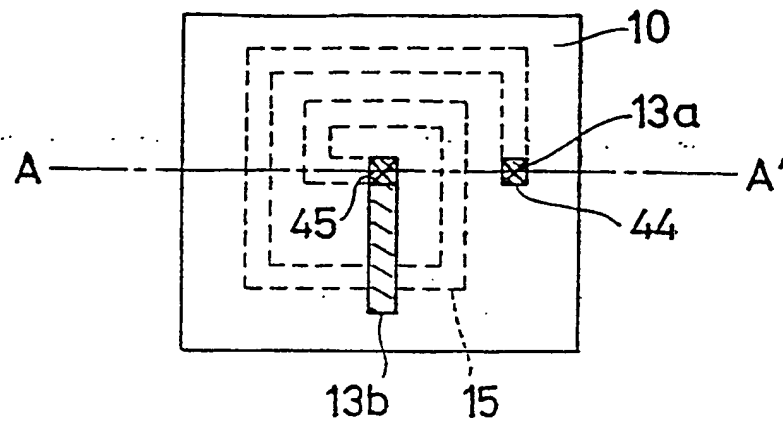


Fig. 11

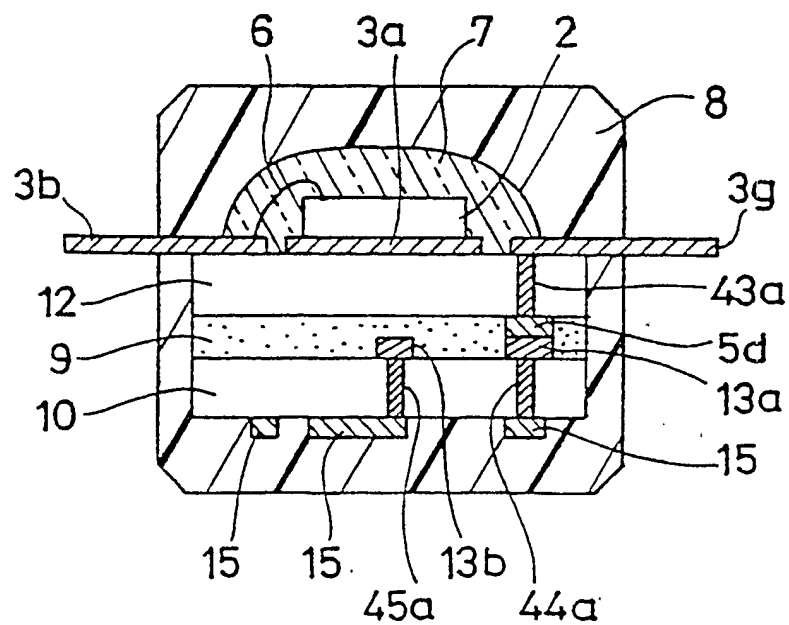


Fig.12

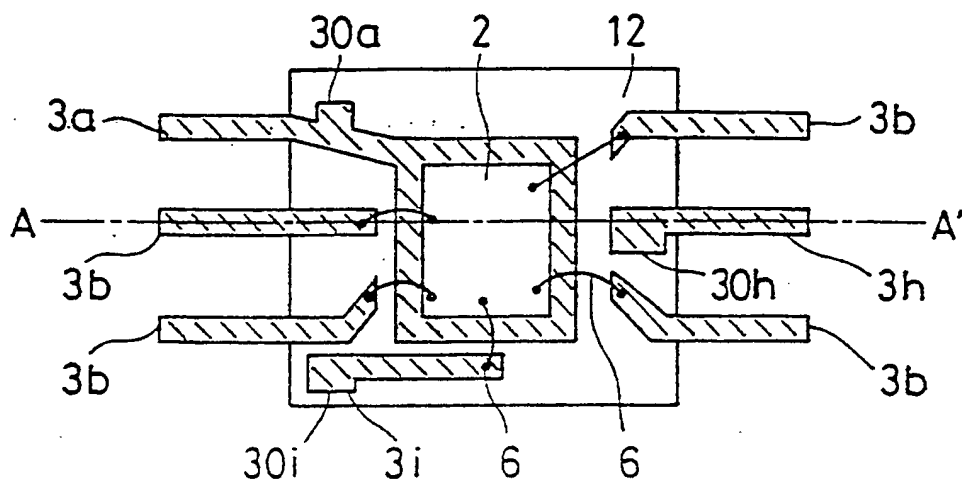


Fig.13

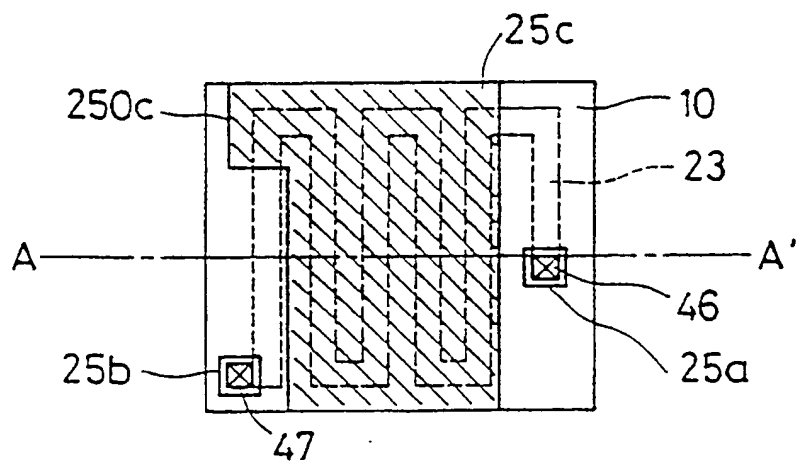


Fig.14

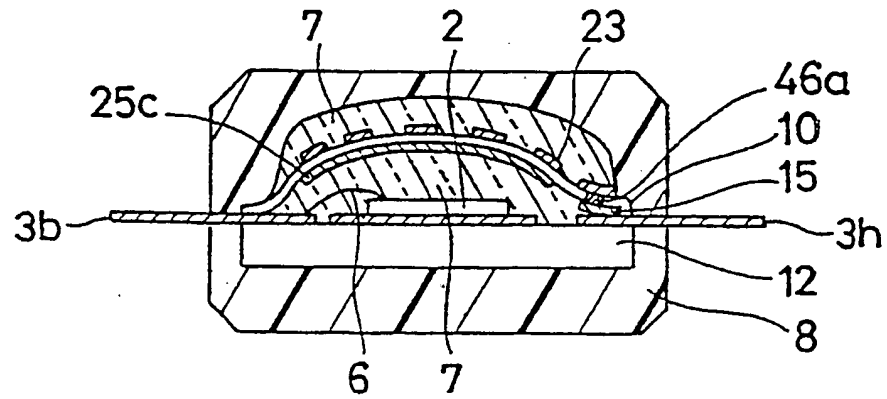


Fig.15

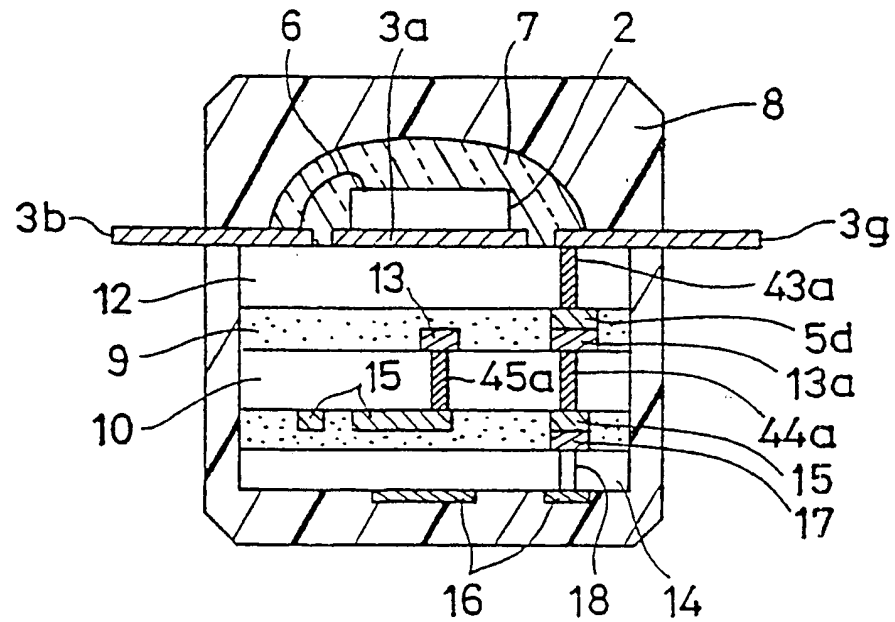


Fig. 16 (Stand der Technik)

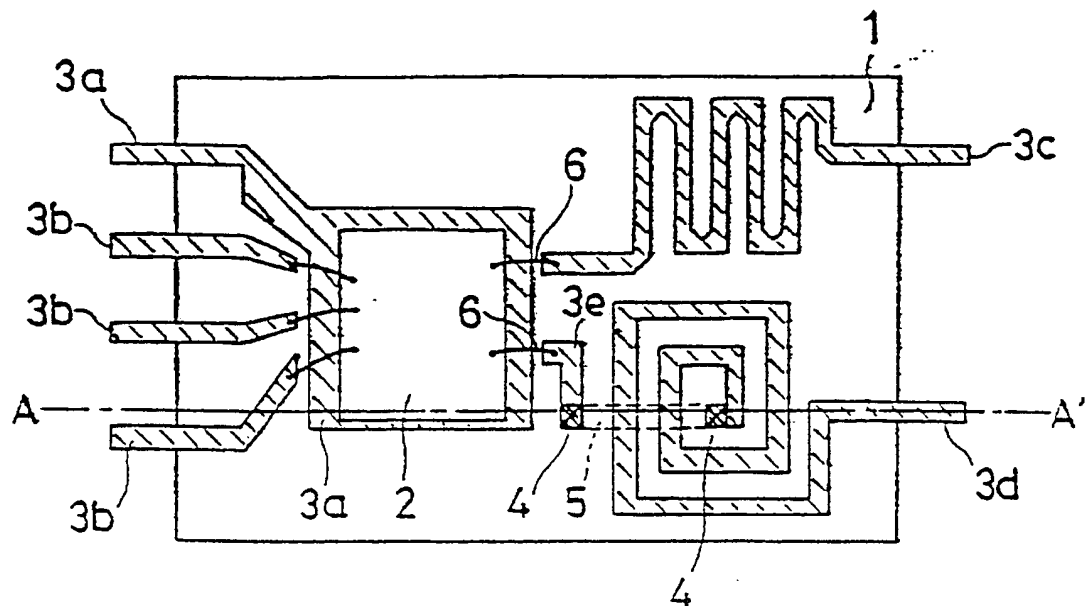


Fig. 17 (Stand der Technik)

